

PETROL FİYATLARININ ENFLASYONA GEÇİŞKENLİĞİ DEĞİŞTİ Mİ?

Halit Yanıkkaya, Hüseyin Kaya ve Doğanbey Akgül*

ABSTRACT This paper investigates the effects of oil price changes on inflation in Turkey using an Augmented Philips Curve. Many studies in the literature report that oil price pass-through into inflation significantly declined after 1980s. In order to investigate how oil price pass-through has changed over the period 1990-2013, we employ the structural break analysis and time-varying parameter regression models. Our results imply that, in contrast to many empirical studies, oil prices pass-through into inflation has significantly increased over time in Turkey.

HAS OIL PRICE PASS-THROUGH INTO INFLATION CHANGED?

JEL E31 Q43

Keywords Oil prices, Inflation, Pass-through, Philips Curve

ÖZ Bu çalışmada, petrol fiyatlarında meydana gelen değişikliklerin Türkiye’de enflasyon üzerindeki etkileri Genişletilmiş Philips Eğrisi Yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Literatürde yer alan birçok çalışma petrol fiyatlarının enflasyona geçişkenliğinin 1980 sonrası dönemde önemli ölçüde azaldığını rapor etmektedir. Petrol fiyatlarının enflasyona geçişkenliğinin 1990-2013 döneminde nasıl değiştiğini tespit edebilmek için yapısal kırılma analizleri ve zamanla değişen parametre regresyon modelleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, literatürde yer alan birçok çalışmanın aksine, Türkiye’de petrol fiyatı geçişkenliğinin zaman içinde önemli ölçüde arttığını göstermektedir.

JEL E31 Q43

Anahtar Kelimeler Petrol fiyatları, Enflasyon, Geçişkenlik, Philips Eğrisi

***YANIKKAYA:** Gebze Teknik Üniversitesi İktisat Bölümü 41400-Kocaeli, Türkiye, halityanikkaya@gtu.edu.tr
■ **KAYA:** Bahçeşehir Üniversitesi Ekonomi Bölümü 34353-Istanbul, Türkiye ■ **AKGÜL:** Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı 06100-Ankara, Türkiye, dakgul@enerji.gov.tr ■ Çalışmada sunulan görüşler yazarlara ait olup, Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını veya kişilerin ilgili kurumlarını ve çalışanlarını bağlayıcı nitelik taşımaz.

1. Giriş

Petrolün dünya ekonomisini etkileyen en önemli emtialardan biri olarak yakın gelecekte de dünya enerji ihtiyacının büyük bölümünü karşılamaya devam etmesi beklenmektedir. Mevcut küresel iktisadi konjonktür, süregelen nüfus artışı, enerji yoğunluğunda azalmaya rağmen gelişmiş ve gelişmekte ülkelerin yüksek enerji tüketim düzeyleri dünya ekonomisi ve enerji arzı açısından belirsizlikler oluşturmaktadır. Bu çerçevede petrol fiyatlarının makroekonomiyi nasıl etkilediği önemli bir araştırma sorusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu konu üzerine yapılan çalışmaların büyük bölümü petrol şoklarının ekonomi üzerinde önemli etkileri olduğunu bulmuştur (Hamilton, 1983, 1996, ve 2011; Darby, 1982).

Petrol fiyatları tüm ülke ekonomileri açısından önemli bir göstergedir. Bu nedenle hem petrol ithalatçısı hem de petrol ihracatçısı ülkelerin ödemeler dengesi, enflasyon düzeyi, reel milli geliri, döviz kuru, faiz haddi gibi değişkenleri, petrol fiyat şoklarından farklı yön ve şekillerde olsa da etkilenmektedir.

Geçmişe nazaran daha volatil olan ve yüksek düzeylerde seyreden petrol fiyatlarının makroekonomik etkileri Türkiye gibi petrol ve petrol ürünleri açısından dışa bağımlı gelişmekte olan bir ülke için hem para politikası uygulamaları hem de firmaların fiyatlama kararları açısından büyük önem taşımaktadır. Türkiye’de enflasyonla mücadele uzun yıllardır gündemin en önemli konuları arasında yer almaktadır. 2001 finansal krizini takiben enflasyon hedeflemesi ve esnek kur sistemine geçiş ile birlikte Merkez Bankası Kanunu’nda yapılan değişikliklerin ve kamu sektörünün ağırlığını azaltıcı, rekabeti ve verimliliği artırıcı yapısal reformların uygulamaya konması enflasyonun tarihi yüksek düzeylerinden daha ılımlı bir düzeye düşmesine neden olmuştur (Başçı vd., 2007). Merkez Bankası tarafından yayımlanan enflasyon raporlarında enflasyonun önemli nedenlerinden biri olarak enerji/petrol fiyatlarında veya ithal girdi fiyatlarında meydana gelen artışlar gösterilmektedir.¹ Bir yandan maruz kalınan petrol şoklarına karşı önemli bir kısmı enerjiye dayalı ithalattan oluşan cari açık ekonomik kırılganlığı artırmakta, diğer yandan petrol fiyatlarının yüksek ve dalgalı seyri para politikası uygulamalarında belirsizliklere ve zorluklara neden olmaktadır. Dolayısıyla, petrol fiyatlarının enflasyona geçişkenliği ve

¹ Örneğin bkz. TCMB, 2013. Enflasyon Raporu 2013-IV.

geçişkenliğin zaman içindeki değişimi Türkiye için büyük önem arz etmektedir.

Çalışmamıza konu olan 1990-2013 dönemi incelendiğinde, Türkiye’de petrol fiyatlarının enflasyon geçişkenliğinin 2002 yılında bir kırılma yaşadığı tespit edilmiştir. Yapılan analizler geçişkenliğin 2002 sonrasında anlamlı hale geldiğini işaret etmektedir. Petrol fiyatı geçişkenliğinin incelenen dönem boyunca nasıl değiştiğini analiz etmek için üç farklı yöntem kullanılmıştır. Her bir yöntemin sonuçları, ülkemizde petrol fiyat geçişkenliğinin zaman içinde önemli ölçüde arttığını göstermektedir.

Çalışmanın kalan kısmı şu şekilde organize edilmiştir. İkinci bölümde petrol fiyatlarının enflasyona geçişkenliğine ilişkin literatür taraması yapılmıştır. Üçüncü bölümde Philips eğrisi yöntemi, kullanılan veriler ve tahmin sonuçları yer almaktadır. Dördüncü bölümde yapısal kırılma analizleri ve analiz sonuçları raporlanmıştır. Beşinci bölümde zamanla değişen parametre yöntemleri ve elde edilen sonuçlar yer almaktadır. Son bölüm ise sonuç ve değerlendirmeleri içermektedir.

2. Literatür Taraması

Petrol fiyatlarında meydana gelen değişikliklerin üretim ve enflasyon üzerindeki etkilerini inceleyen birçok çalışma 1970’lerdeki petrol fiyat artışlarının üretimde azalma ve enflasyonda artışa neden olduklarını rapor etmişlerdir (Brown vd., 1995). 1980’lerde petrol fiyatlarında gözlemlenen ölçülü seyir petrol fiyatlarının artış gösterdiği 2000’li yıllara kadar sürmüş ve söz konusu dönemden sonra petrol fiyatlarının önemli artışlar göstermesi makroekonomik açıdan petrol fiyat değişimlerinin yeniden makro-iktisadi yazının ilgi alanları arasına girmesine neden olmuştur. Hooker (2002) ABD için yaptığı çalışmasında petrol fiyatlarının enflasyonist etkilerinin 1980 sonrası ihmal edilebilir seviyelerde olduğunu göstermişlerdir. Blanchard ve Gali (2007) G7 ülkeleri başta olmak üzere endüstrileşmiş ülkeleri analiz ettiklerinde, bu ülkelerde 2000’li yıllardaki petrol şoklarının enflasyonist etkilerinin 1970li yıllara oranla daha az olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmalara ilaveten Chen (2009), De Grogerio vd. (2007) ve Volcarcel ve Wohar (2013), gelişmiş ülkelerde petrol fiyatlarının enflasyonist etkilerinin 1980 sonrası dönemde önemli oranda azaldığını gösteren çalışmalara örnek olarak verilebilir. Gelişmekte olan ülkeler için bu konu ile ilgili yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. De Gregerio vd. (2007) geliştirmekte olan 12 ülkeyi kapsayan çalışmalarında ülke ortalamalarından hareketle petrol fiyatlarının enflasyona geçişkenliğinin azalma eğiliminde olduğunu tespit etmişlerdir. Chou ve Tseng (2011) ise Tayvan için benzer bir sonuç bulmuştur.

Literatürde yer alan çalışmalar, ekonomilerin petrol/enerji yoğunluğunun azalması, kur geçişkenliğinin azalması, düşük enflasyon ortamı, güvenilir para politikası ve ücret katılıklarının azalması gibi etkenlerin petrol fiyatı geçişkenliğinin azalmasında önemli bir rol oynadığını ileri sürmektedirler. Diğer yandan Shioji and Uchino (2010) Japonya için yaptıkları çalışmada, petrol fiyatlarının enflasyon geçişkenliğinin 1980-2000 yılları arasında azaldığını ancak özellikle 2005 sonrası dönemde tekrar artmaya başladığını tespit etmişlerdir. Yazarlara göre petrol fiyatlarının seviyesi petrol fiyatlarının Japonya’da enflasyona geçişkenliğinin artmasındaki yahut azalmasındaki temel nedendir. Petrol fiyatları yükseldikçe petrol, firmalar için daha önemli bir maliyet kalemi olmakta; dolayısıyla, firmaların fiyatlama davranışları petrol fiyatlarına daha duyarlı hale gelmektedir.

Mevcut önemine karşın, Türkiye’de petrol fiyatının enflasyonist etkilerini inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Kibritçioğlu ve Kibritçioğlu (1999) VAR modeli kullanarak Türkiye için petrol geçişkenliğini 1961-1999 dönemi için incelemiş ve anlamlı bir geçişkenlik etkisi bulamamışlardır. Berument ve Taşçı (2002), 1990 girdi-çıkıtı tablosunu kullanarak yaptıkları analizlerde petrol fiyatlarının anlamlı bir enflasyonist etkisi olduğunu bulmuşlardır. Çatık ve Önder (2011) Markov-rejim değişimi (Markov-regime switching) modeli ile 1996-2007 dönemi için bir Philips eğrisi tahmini yapmışlardır. Yazarlar 2002 sonrası düşük enflasyon dönemi, öncesini ise yüksek enflasyon dönemi olarak belirlemişler ve petrol fiyatlarının enflasyonist etkisinin 2002 sonrasında azaldığını bulmuşlardır. Benzer şekilde, Çatık ve Karaçuka (2012) 1994-2010 dönemi için Markov-rejim değişimi bir VAR modeli kullanmışlar ve 2002 sonrası dönemde petrol fiyatı geçişkenliğinin azaldığını bulmuşlardır. Çatı ve Karakuça (2012) geçişkenliğin azalmasının ana nedeninin düşük enflasyon ortamı olduğunu belirtmişlerdir. Diğer yandan, Dedeoğlu ve Kaya (2014) VAR yöntemi kullanarak petrol fiyatlarının enflasyona geçişkenliğini 1990-2012 dönemi için incelemişler, hareketli VAR yöntemi yardımıyla petrol geçişkenliğinin Türkiye’de zamanla arttığını tespit etmişlerdir. Yazarlara göre, bu artışın nedeni; üretim sürecinde petrolün ağırlığının giderek artmış olması ve petrol fiyatlarının 2000’li yıllarda hızlı yükselmesi ile birlikte petrol fiyatlarının firmalar için önemli bir maliyet unsuru haline gelmesidir.

Görüldüğü üzere Türkiye için yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar petrol fiyatlarının enflasyonist etkileri konusunda net bir resim ortaya koymamakla birlikte mevcut çalışmaların bulguları birbirleri ile çelişmektedir. Dolayısıyla Türkiye’de petrol fiyatlarının enflasyon üzerindeki etkilerini daha iyi anlayabilmek için bu konu ile ilgili yeni

analizlere ihtiyaç olduğu açıktır. Bunun yanında konu ile ilgili literatürün çoğunlukla sanayileşmiş ülkeleri ele aldığı görülmektedir. Bu çalışma ile Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülkenin incelenmesi literatüre katkı sağlayacaktır.

3. Philips Eğrisi Yöntemi

Ekonomi yazını petrol fiyatlarının enflasyon üzerindeki etkilerini genellikle ampirik modeller yardımı ile incelemektedir. Literatürde petrol fiyatlarının enflasyon üzerindeki etkilerini incelemek için sıklıkla Philips Eğrisi Yöntemi kullanılmaktadır. Fuhrer (1995), Gregorio vd. (2007), Hooker (2002), Christensson (2009), LeBlanc ve Chinn (2004) ve Chen (2009) bu çalışmalara örnek olarak verilebilir. Bu çalışmada, ilgili literatür dikkate alınarak, petrol fiyatlarındaki değişimin enflasyon üzerindeki etkisini incelemek amacıyla (1)'deki Philips Eğrisi denklemi kullanılmıştır.

$$\pi_t = \alpha + \sum_{i=1}^k \beta_i \pi_{t-i} + \sum_{i=0}^k \varphi_i y_{t-i} + \sum_{i=0}^k \lambda_i \Delta e_{t-i} + \sum_{i=0}^k \delta_i \pi_{t-i}^{oil} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Bu denklemde, π_t yurt içi (tüketici) fiyat enflasyonunu, y_t çıktı açığı, Δe_t döviz kuru değişimini, π_t^{oil} petrol fiyatlarında yaşanan yüzde değişimi, ε_t ise hata terimini ifade etmektedir.

Bu denklemden uzun dönemli petrol fiyatının enflasyona geçiş katsayısı şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$PT = \frac{\sum_{i=0}^k \delta_i}{1 - \sum_{i=1}^k \beta_i} \quad (2)$$

Kısa dönemli petrol fiyat geçişkenliği ise denklemde bir gecikmeli petrol fiyatı değişiminin katsayısı olan δ_1 ile ölçülmektedir.

Bu çalışma kapsamında çeyreklik veriler kullanılarak 1990:1-2013:3 dönemi incelenmiştir. Yurt içi fiyat enflasyonu için Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) kullanılmıştır. Çıktı açığı, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYH) hacmi verisinden Hodrik-Prescot filtresi yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Döviz kuru olarak ABD doları/TL kullanılmıştır. GSYH hacmi, tüketici fiyat endeksi ve döviz kuru IMF'nin Uluslararası Finansal Göstergeler (International Financial Statistics) veri setinden temin edilmiştir. GSYH ve tüketici fiyat endeksi verileri Census 12 yöntemi kullanılarak mevsimsel etkilerden arındırılmıştır. Petrol fiyatı verileri ise Federal Reserve Economic Data (FRED) veri setinden temin edilmiştir. Petrol fiyatı için nominal Brent Petrol fiyatı (ABD doları) kullanılmıştır. TÜFE, kur ve petrol fiyatı verileri çeyrek ortalamaları hesaplanarak kullanılmıştır.

4. Yapısal Kırılma Analizi

İncelenen dönem için hem Türkiye ekonomisinde önemli yapısal değişimlerin ve krizlerin yaşandığı hem de petrol fiyatlarında ciddi dalgalanmaların meydana geldiği dikkate alınarak, petrol fiyatları enflasyon ilişkisinde yapısal bir değişim olup olmadığı Quandt-Andrews yapısal kırılma testi ile analiz edilmiştir. Tahmin edilen Philips Eğrisi denkleminde SC bilgi kriterlerinin belirlediği 1 gecikme değeri kullanılmıştır. Dolayısıyla, değişken parametreler α , δ_0 ve δ_1 dir.

Tablo 1. Quandt-Andrews Bilinmeyen Zaman Yapısal Kırılma Testi

İstatistik	Kırılma Tarihi	Değer	P-değeri
Maksimum LR F-İstatistik	2002:02	12.27	0.000
Maksimum Wald F-İstatistik	2002:02	36.83	0.000
Exp LR F-İstatistik		3.71	0.000
Exp Wald F-İstatistik		14.48	0.000
Ort. LR F-İstatistik		5.30	0.000
Ort. Wald F-İstatistik		15.90	0.000

Not: Olasılıklar Hansen (1997) metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Boş hipotez: Yapısal kırılma yoktur. Trim değeri %15. Değişken parametreler $\alpha, \delta_i, i=0,1$.

Test sonuçları petrol fiyatları ile enflasyon ilişkisinde 2002 yılının 2. çeyreğinde anlamlı bir yapısal kırılma olduğunu göstermektedir.² Kırılma öncesi ve sonrası petrol fiyatlarının enflasyona geçişkenliğini incelemek için Chen (2009) çalışmasında olduğu gibi zaman kuklası oluşturulmuş ve (3)'deki Philips Eğrisi denklemi tahmin edilmiştir;

$$\pi_t = \alpha + \psi D_t + \sum_{i=1}^k \beta_i \pi_{t-i} + \sum_{i=0}^k \varphi_i y_{t-i} + \sum_{i=0}^k \lambda_i \Delta e_{t-i} + \sum_{i=0}^k \delta_i \pi_{t-i}^{oil} + \sum_{i=0}^k \zeta_i D_{t-i} \pi_{t-i}^{oil} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Denklemden D_t zaman kuklasıdır. D_t kırılma öncesi dönem için 0, kırılma sonrası dönem için 1 değerini almaktadır. Bu denklem tahmin edildikten sonra uzun dönemli petrol fiyatı geçişkenlik katsayısı kırılma öncesi ve sonrası için şu şekilde hesaplanmıştır:

Kırılma öncesi dönem için uzun dönem petrol fiyatı geçişkenlik katsayısı:

$$PT_1 = \frac{\sum_{i=0}^k \delta_i}{1 - \sum_{i=1}^k \beta_i} \quad (4)$$

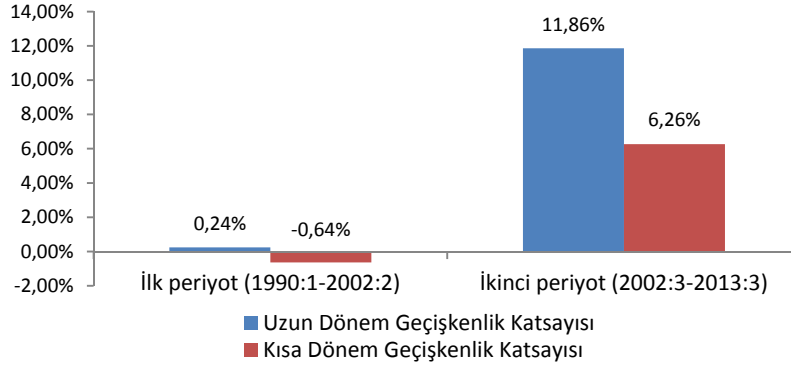
Kırılma sonrası için uzun dönem petrol fiyatı geçişkenlik katsayısı:

² Bir diğer endojen yapısal kırılma testi olan Bai-Perron testi ile de aynı tarihte istatistiksel olarak anlamlı bir yapısal kırılma tespit edilmiştir.

$$PT_2 = \frac{\sum_{i=0}^k (\delta_i + \zeta_i)}{1 - \sum_{i=1}^k \beta_i} \quad (5)$$

Kısa dönem geçişkenlik katsayısı ise kırılma öncesi ve sonrası dönemler için sırasıyla δ_1 ve $(\delta_1 + \zeta_1)$ olarak hesaplanmaktadır.

Grafik 1. Türkiye’de Petrol Fiyatının Enflasyona Geçişkenliği



Grafik 1, 2002 yılı 2. çeyreği öncesi ve sonrası için tahmin edilen petrol fiyatlarının enflasyona geçişkenlik katsayılarını göstermektedir. Elde edilen sonuçlar 2002 öncesi petrol fiyatlarının enflasyonist etkisinin çok düşük olduğunu göstermekte Kibritçioğlu ve Kibritçioğlu (1999) ve Dedeoğlu ve Kaya (2014)’ün bulguları ile örtüşmektedir. Ancak 2002 sonrası dönemde bu etki önemli oranda artış göstererek %12 seviyesine yükselmiştir.³ Bu durum Türkiye’de petrol fiyatlarının enflasyonist etkilerinin zaman içinde önemli oranda arttığına işaret etmekte ve Dedeoğlu ve Kaya (2014)’ün bulgularını desteklemektedir.

5. Hareketli ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemleri

Yukarıda da ifade edildiği üzere gelişmiş ülkeler için yapılan birçok çalışmada petrol fiyatlarının enflasyonist etkilerinin zamanla azaldığı tespit edilmiştir. Bir önceki bölümde elde edilen sonuçlar Türkiye’de bu ilişkinin farklı olduğuna işaret etmektedir. Bu bölümde, petrol fiyatlarının enflasyona geçişkenliğinin zaman içinde nasıl bir değişim gösterdiğini daha detaylı incelemek için hareketli ve özyinelemeli regresyon modelleri kullanılmıştır.

İncelenen ilişkinin zamanla nasıl değiştiğini analiz edebilmek için kullanılan yaklaşımlardan biri Hareketli Regresyon Yöntemidir (Rolling

³Zaman kuklası kullanmak yerine, kırılma öncesi ve sonrası iki ayrı dönem için Philips Eğrisi tahmin edildiğinde, 2002 öncesi için geçişkenlik katsayısı %3,16, 2002 sonrası dönem için ise %14,6 olmaktadır. Tahmin sonuçları ekteki tabloda raporlanmıştır.

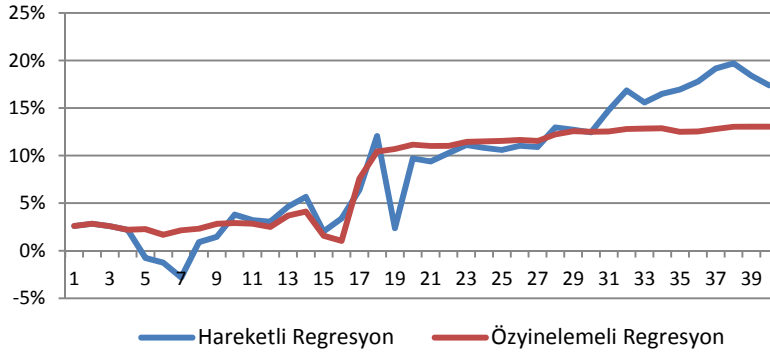
regression). Bu yöntemde incelenen dönemin tamamı T gözlem içeriyorsa, tahmin penceresi olarak T-K gözlem kullanılır ve bu tahmin penceresi zamanda 1 gözlem kaydırılarak toplamda K tane regresyon tahmin edilir. Tahmin edilen K tane regresyon sonucuna bakılarak ilgili parametrelerin zaman içinde nasıl değiştiği gözlemlenir.

Denklem 1 ile ifade edilen Philips Eğrisi, tahminler için yeterli sayıda gözlem olması hususu da dikkate alınarak, K=40 için tahmin edilmiştir. Böylece her bir tahmin penceresinde 55 gözlem kullanılmıştır.⁴ Her tahmin dönemi için gecikme değeri SC kriteri ile belirlenmiş ve petrol fiyatlarının geçişkenlik katsayıları her tahmin penceresi için hesaplanmıştır. Sonuçlar Grafik 2 ve Grafik 3’te gösterilmektedir.

Değişkenler arasındaki ilişkinin zamanla nasıl değiştiğini analiz edebilmek için kullanılan bir diğer yöntem ise Özyinelemeli Regresyon Yöntemidir (Recursive Regression). Bu yöntemde başlangıçta T-K gözlem ile model tahmin edilir. Daha sonra T-K gözleme bir gözlem eklenerek yani T-K+1 gözlem kullanılarak model yeniden tahmin edilir. Yeni bir gözlem ekleme süreci bütün tahmin dönemi kapsanincaya kadar devam eder. Her bir tahminden elde edilen parametre tahminleri incelenerek ilişkinin zaman içerisinde nasıl değiştiği gözlemlenir.

Bu yöntem için de Philips Eğrisi K=40 seçilerek tahmin edilmiştir. Her tahmin dönemi için gecikme değeri yine SC kriteri ile belirlenmiş ve petrol fiyatlarının geçişkenlik katsayıları hesaplanmıştır.

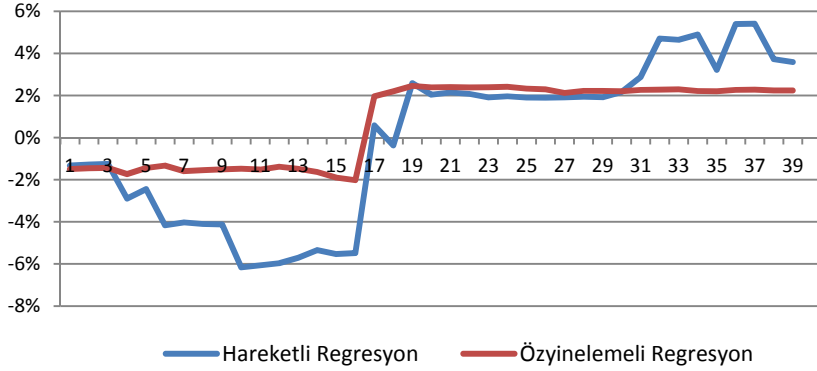
Grafik 2. Uzun Dönem Geçişkenlik: Hareketli ve Özyinelemeli Regresyon Modelleri



⁴ Daha büyük K değerleri (K=45 ve K=50) kullanıldığında da sonuçlar benzer çıkmakta geçişkenlik katsayısı zaman içerisinde artış göstermektedir.

Grafik 2 her iki yöntem ile elde edilen uzun dönem geçişkenlik katsayılarını göstermektedir. Yatay eksen tahmin penceresini göstermektedir. Örneğin yatay eksen 1, ilk tahmin penceresidir ve her iki yöntem için de 1990:1-2003:3 dönemini ifade etmektedir. 40 ise son tahmin penceresidir. Hareketli regresyon için son tahmin penceresi 2000:1-2013:3 dönemi iken, özyinelemeli regresyon için bütün dönemdir. Her iki yöntem de petrol fiyatının enflasyona geçişkenliğinin ve geçişkenlik katsayısının zamanla arttığını göstermektedir.

Grafik 3. Kısa Dönem Geçişkenlik: Hareketli ve Özyinelemeli Regresyon Modelleri



Grafik 3 ise petrol fiyatlarının kısa dönemli enflasyon geçişkenlik katsayılarına göstermektedir. Kısa dönemli geçişkenlik katsayısının zamanla değişimi, uzun dönem geçişkenlik katsayısının değişimi ile benzer bir yapıdadır. Kısa dönemli geçişkenlik katsayısı zaman içinde önemli oranda yükselmektedir. Tahmin edilen uzun dönemli ve kısa dönemli geçişkenlik katsayıları, enflasyonda oldukça yüksek bir ataletin olduğuna işaret etmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında 2000'lerin başındaki yüksek (ve durağan olmayan) enflasyon döneminin önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Dolayısıyla, uzun dönem petrol fiyatları geçişkenliğinin bu derece yüksek bulunmasının nedeni ataletin yüksekliği olabilir.

6. Zamanla Değişen Parametre Regresyon Modeli

Bir ilişkinin zaman içinde nasıl değiştiğini analiz etmek için sıklıkla kullanılan başka bir model ise Zamanla Değişen Parametre Regresyon Modeli'dir (Time Varying Parameter Regression Model). Zamanla değişen parametre regresyon modellerinde tahmin edilen denklemde yer alan parametrelerin zamana bağlı değişkenler olduğu varsayılmaktadır.

Tahminlerimizde kullandığımız Philips Eğrisi denklemini zamanla değişen parametreler modeli olarak şu şekilde yazabiliriz;

$$\pi_t = \alpha_t + \sum_{i=1}^k \beta_{it} \pi_{t-i} + \sum_{i=0}^k \varphi_{it} y_{t-i} + \sum_{i=0}^k \lambda_{it} \Delta e_{t-i} + \sum_{i=0}^k \delta_{it} \pi_{t-i}^{oil} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Lüthkepol (1994) takip edilirse belli varsayımlar altında modelimiz bir durum-uzay (state-space) modeli olarak kurgulanabilir. Denklemde yer alan parametreler Y_t vektörü ile gösterilirse, $k=1$ için bu vektör şu şekildedir (daha büyük k değerleri için vektörler kolaylıkla genişletilebilir);

$$Y_t = (\beta_{1t}, \varphi_{0t}, \varphi_{1t}, \lambda_{0t}, \lambda_{1t}, \delta_{0t}, \delta_{1t})$$

Katsayı vektörü Y_t çoklu rassal yürüyüş modeli ile tanımlandığında, yani Y_t ile Y_{t-1} arasındaki farkın rassal dağılım olduğu varsayıldığında;

$$Y_t = Y_{t-1} + w_t \quad (7)$$

Denklem 6 ölçüm (measurement) ve Denklem 7 geçiş (transition) denklemi olarak düşünülebilir. Bu denklemler bir uzay-zaman modelini temsil etmektedirler. Modelin tamamlanması için ε_t ve w_t bağımsız ve Gaussyen beyaz gürültü (Gaussian white noise) süreçleri, $v_t \sim N(0, \sigma_v^2)$, $w_t \sim N(0, \Omega_w)$ ve Ω_w köşegen matris, olarak varsayılmaktadır.

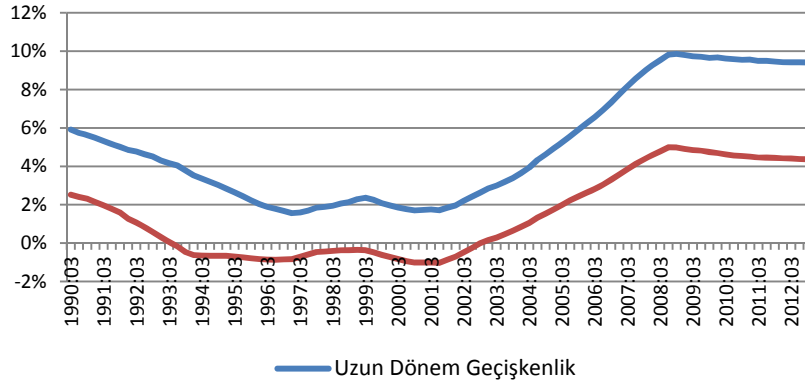
Model Gibbs örnekleme yöntemi ile tahmin edilmiştir⁵. Denklem tahmininde gecikme değeri olarak 2 kullanılmıştır. Modelin zamana bağlı değişkenleri tahmin edildikten sonra zamana bağlı değişen petrol fiyatı geçişkenlik katsayısı daha önce kullanılan yöntem ile hesaplanmıştır:

$$PT_t = \frac{\sum_{i=0}^k \delta_{ti}}{1 - \sum_{i=1}^k \beta_{ti}}$$

Grafik 4, zamanla değişen parametreler yöntemi ile elde edilen geçişkenlik katsayılarını göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde petrol fiyatlarının enflasyon üzerindeki etkisinin zamanla arttığı görülmektedir. Bu etki önce azalma eğilimi göstermekte daha sonrasında ise hızla artmaktadır.

⁵ Olabilirlik fonksiyonları ve tahmin yöntemleri için bkz. Lüthkepol (1994, s. 624-642). Modelin tahmini için Tom Doan tarafından hazırlanan RATS kodları kullanılmıştır. Bu kodlara (<https://estima.com/forum/viewtopic.php?f=5&t=631>) bağlantısından ulaşılabilir.

Grafik 4. Petrol Fiyatlarının Enflasyon Geçişkenliği: Zamanla Değişen Parametre Regresyon Modeli



7. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmamızda Genişletilmiş Philips Eğrisi yardımıyla ülkemizde 1990-2013 döneminde petrol fiyatlarının enflasyona geçişkenliği analiz edilmiştir. Literatürdeki çalışmaların çoğunluğu gelişmiş ülkeleri incelemişler ve genelde gelişmiş ülkelerde petrol fiyatı geçişkenliğinin zaman içinde azaldığını bulmuşlardır. Ancak gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin enerjide büyük ölçüde dışa bağımlı olması ve enerji tüketiminin de hızla arttığı gerçeği dikkate alındığında petrol fiyatları geçişkenliğinin gelişmiş ülkelerden farklı olabileceği beklenen bir durumdur.

Yapısal kırılma analizleri petrol fiyatı-enflasyon ilişkisinde 2002 yılında bir kırılma olduğunu göstermektedir. 2002 öncesi ve sonrası için geçişkenlik katsayısı tahminleri, 2002 öncesinde anlamlı bir geçişkenlik olmadığını ancak 2002 sonrasında geçişkenliğin önemli oranda arttığını göstermektedir. Petrol fiyatı geçişkenliğinin zamanla nasıl değiştiğini daha iyi görebilmek için, üç farklı yöntem kullanılmıştır. Bunlar; hareketli regresyon, özyinelemeli regresyon ve zamanla değişen parametre regresyon yöntemleridir. Her üç analizden de elde edilen sonuçlar petrol fiyatı geçişkenliğinin Türkiye'de zamanla arttığını göstermektedir.⁶

⁶ Modellerden elde edilen sonuçlar son dönem geçişkenlik büyüklüğü için farklı sonuçlar vermektedir. Bu durum geçişkenlik katsayısı için yapılan çalışmalarda gözlenen bir durumdur (Dedeoğlu ve Kaya, 2015). Kullanılan modellerin dinamik yapısı nedeniyle sonuçlar; tahmin modeli, incelenen dönem, kullanılan gecikme sayısı, kullanılan verilerin frekansı veya tahmin yöntemine göre farklılaşabilmektedir. Son dönem geçişkenlik katsayısının tam büyüklüğünü hesaplamak için bu amaca yönelik kapsamlı bir çalışma yapılması gerekmektedir.

Türkiye’de GSYH içinde ithalatın payı zamanla artan bir seyir izlemektedir. FRED veri tabanından yıllık bazda ithalat/GSYH oranlarına baktığımızda 1990-2002 yılları arasında bu oran ortalama %15.8 iken 2003-2013 yılları arasında ortalama %25.6’ya yükselmiştir. Onuncu Kalkınma Planı’nda açıkça belirtildiği üzere üretim sürecinde ithal girdi oranı sürekli artmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2013). Diğer yandan 2002 sonrasında petrol fiyatları çok hızlı bir artış eğilimine girmiştir. Dedeoğlu ve Kaya (2014) üretim sürecinde temel maliyet unsurları olan işgücü ve sermaye maliyetinin reel olarak bu süreçte artmadığını ancak yukarıda bahsi geçen gelişmelerle beraber petrol fiyatlarının önemli bir maliyet unsuru haline geldiğini belirtmektedir. Shioji ve Uchino (2010)’da ifade edildiği üzere petrol fiyatlarının önemli bir maliyet unsuru haline gelmesi, yurt içi fiyatların petrol fiyatına daha fazla duyarlı hale gelmesine neden olabilmektedir. Dolayısıyla, Türkiye’de üretim sürecinde yaşanan değişiklikler ve petrol fiyatlarındaki hızlı yükseliş, petrol fiyatı geçişkenliğinin artmasının önemli nedenleri arasında sayılabilir.

Referanslar

- Başçı, E., Özel, Ö. ve Sarıkaya Ç. (2007). “The Monetary Transmission Mechanism in Turkey: New Developments”, *TCMB Çalışma Tebliği No: 07/04*.
- Berument, H., & Taşçı, H. (2002). Inflationary Effect of Crude Oil Prices in Turkey. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 316(1), 568-580.
- Blanchard, O. J., & Gali, J. (2007). The Macroeconomic Effects of Oil Shocks: Why are the 2000s So Different from the 1970s?. *National Bureau of Economic Research No. w13368*.
- Chen, S. S. (2009). Oil Price Pass-through Into Inflation. *Energy Economics*, 31(1), 126-133.
- Chou, K. W., & Tseng, Y. H. (2011). Pass-through of Oil Prices to CPI Inflation in Taiwan. *International Research Journal of Finance and Economics*, 69, 73-83.
- Christensson, J. (2009). How Inflationary are Oil Price Shocks? A Regional Analysis.
- Çatık, A. N. & Karacuka, M. (2012). Oil Pass-through to Domestic Prices in Turkey: Does the Change in Inflation Regime Matter?. *Ekonomika istraživanja*, 25(2), 277-296.
- Çatık, A. N. & Önder, A. Ö. (2011). Inflationary Effects of Oil Prices in Turkey: A Regime-Switching Approach, *Emerging Markets Finance and Trade* 5, 125–140.
- Darby, M. R. (1982). The Price of Oil and World Inflation and Recession. *The American Economic Review*, 738-751.
- De Gregorio, J., Landerretche, O., Neilson, C., Broda, C., & Rigobon, R. (2007). Another Pass-through Bites the Dust? Oil Prices and Inflation [with Comments]. *Economia*, 155-208.
- Dedeoğlu, D., & Kaya, H. (2014). Pass-Through of Oil Prices to Domestic Prices: Evidence From an Oil-Hungry But Oil-Poor Emerging Market. *Economic Modelling*, 43, 67-74.
- Dedeoğlu, D., ve Kaya, H. (2015). Model Belirsizliği Altında Döviz Kurunun Enflasyona Etkisi, *Central Bank Review*, basım aşamasında.
- Fuhrer, J. C. (1995). The Phillips Curve is Alive and Well. *New England Economic Review*, (Mar), 41-56.

- Hamilton, J. D. (1983). Oil And The Macroeconomy Since World War II. *The Journal of Political Economy*, 228-248.
- Hamilton, J. D. (1996). This Is What Happened To The Oil Price-Macroeconomy Relationship. *Journal of Monetary Economics*, 38(2), 215-220
- Hamilton, J. D. (2011). Nonlinearities and The Macroeconomic Effects of Oil Prices. *Macroeconomic dynamics*, 15(S3), 364-378.
- Hansen, B. E. (1997). Approximate Asymptotic P Values For Structural-Change Tests. *Journal of Business & Economic Statistics*, 15(1), 60-67.
- Hooker, M. A. (2002). Are Oil Shocks Inflationary?: Asymmetric And Nonlinear Specifications versus Changes in Regime. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 34(2), 540-561.
- Kibritcioglu, A., & Kibritcioglu, B. (1999). Ham Petrol ve Akaryakit Urunu Fiyat Artislarinin Turkiye'deki Enflasyonist Etkileri, *Hazine Müsteşarlığı, Araştırma-İnceleme Dizisi No:21*.
- Kalkınma Bakanlığı, (2013). Onuncu Kalkınma Planı: 2014-2018. *Kalkınma Bakanlığı Yayını, Ankara*.
- LeBlanc, M., & Chinn, M. D. (2004). Do High Oil Prices Presage Inflation? The Evidence From G-5 Countries. *UC Santa Cruz Economics Working Paper*, (561), 04-04.
- Lütkepohl, H. (1994). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Springer Science & Business Media.
- Shioji, E., & Uchino, T. (2010). Pass-Through of Oil Prices to Japanese Domestic Prices. *National Bureau of Economic Research No: w15888*.
- TCMB, (2013). Enflasyon Raporu 2013-IV.
- Valcarcel, V. J., & Wohar, M. E. (2013). Changes in the oil price-inflation pass-through. *Journal of Economics and Business*, 68, 24-42.

EK

Tablo: Genişletilmiş Philips Eğrisi Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar		
	Yapısal Kırılma Öncesi (1990:1-2002:2)	Yapısal Kırılma Sonrası (2002:3-2013:3)	Bütün Dönem Kuklalı (1990:1-2013:3)
<i>Sabit</i>	0.043 (0.026)	0.006 (0.003)	0.090 (0.014)
π_{t-1}	-0.040 (0.167)	0.665 (0.103)	0.131 (0.097)
π_{t-2}	0.407 (0.144)		
y_t	-0.273 (0.23)	-0.045 (0.110)	-0.303 (0.137)
y_{t-1}	0.109 (0.259)	0.020 (0.096)	0.190 (0.134)
y_{t-2}	0.188 (0.223)		
Δe_t	0.101 (0.061)	0.016 (0.022)	0.082 (0.035)
Δe_{t-1}	0.216 (0.077)	0.060 (0.022)	0.129 (0.039)
Δe_{t-2}	-0.009 (0.077)		
π_t^{oil}	0.024 (0.044)		0.009 (0.030)
π_{t-1}^{oil}	-0.006 (0.039)		-0.006 (0.030)
π_{t-2}^{oil}	0.003 (0.010)		
$D_t \pi_t^{oil}$			0.032 (0.041)
$D_{t-1} \pi_{t-1}^{oil}$			0.069 (0.040)
$D_{t-2} \pi_{t-2}^{oil}$			
D_t			-0.073 (0.012)
Adj. R ²	0.43	0.58	0.83

Not: Gecikme sayıları SC kriteri ile seçilmiştir. Parantez içinde HAC standart hatalar yer almaktadır.